

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 63062617 A  
TITLE: WIRE CUT ELECTRIC SPARK MACHINE

PUBN-DATE: March 18, 1988

INVENTOR-INFORMATION:

NAME  
INOUE, KIYOSHI

COUNTRY

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME  
INOUE JAPAX RES INC

COUNTRY

APPL-NO: JP61208676

APPL-DATE: September 4, 1986

US-CL-CURRENT: 219/69.2  
INT-CL (IPC): B23H 7/10; B23H 7/02

ABSTRACT:

PURPOSE: To realize stable wire cut electric spark machining with high precision and at a high speed by controlling and setting, always optimally, pad pressure of a pad for preventing oscillations by way of pressing a wire electrode arranged on a guide surface under a predetermined pressure.

CONSTITUTION: The condition is made free upon detection of the signal of pulling force against the pad pressure of a wire electrode 1, then a pulling means 6 make the electrode 1 run at a predetermined speed to pull a roller 9 downwards, displacing the electrode 1 in a V shape. Next, a control means 15 controls a power source when receiving a pad pressure signal through manual or NC control, while the tension of the electrode 1 increases when the increase command of an exciting current is applied, then the output of a differential transformer 10 varies in proportion thereto. Then, a display 16 displays an operation output in relation to the signal of pulling force against the pad pressure signal input from a command means 20 when a conversion signal is input into a means 15, and ROM/RAM 17 memorize the same. The increase of pad pressure can be stopped with a signal of optimum pulling force input beforehand according to the quality, wire dia. work condition, and the like of a using electrode 1.

⑯日本国特許庁(JP) ⑰特許出願公開  
⑯公開特許公報(A) 昭63-62617

⑮Int.Cl.<sup>4</sup>  
B 23 H 7/10  
7/02

識別記号 庁内整理番号  
D-8308-3C  
R-8308-3C

⑯公開 昭和63年(1988)3月18日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑭発明の名称 ワイヤカット放電加工装置

⑯特 願 昭61-208676  
⑯出 願 昭61(1986)9月4日

⑭発明者 井 上 淳 東京都世田谷区上用賀3丁目16番7号

⑭出願人 株式会社井上ジャパン 神奈川県横浜市緑区長津田町字道正5289番地  
クス研究所

明細書

1. 発明の名称

ワイヤカット放電加工装置

2. 特許請求の範囲

リールから供給するワイヤ電極をガイド間を所定の張力と速度をもって走行移動させ、前記ガイド間のワイヤ電極に被加工体を対向した開隙間にパルス放電を繰返して加工する装置に於て、前記ガイドのガイド面に前記ワイヤ電極を所定の圧力で押当て振動を防止するパッドを設け、該パッドにパッド圧を指令によって変更制御する制御装置を設け、該制御装置によりパッド圧を加えたときのワイヤ電極の張力信号を検出する検出装置を設け、該検出装置の張力信号をパッド圧との関係において演算して表示若しくは記憶する制御装置を設けて、ワイヤ電極の張力が所定になるパッド圧を検出するようにしたことを特徴とするワイヤカット放電加工装置。

3. 発明の詳細な説明

(発明の利用分野)

本発明はワイヤ電極を用いて放電加工するワイヤカット放電加工装置に関する。

(従来技術及び問題点)

ワイヤカット放電加工装置のガイド機構は加工精度維持に対して極めて重要である。

従来、ワイヤ電極の張力制御系統及び放電加工等によって発生する走行移動するワイヤ電極の振動、撓み等を減衰し防止するためにガイドのガイド面に走行するワイヤ電極を所定の圧力で押当てるパッドを設けた装置が提案されている。このパッド圧はスプリング圧力をネジ調整して設定する。そして作用するパッド圧はガイドとワイヤ電極との間の摩擦力が所定になることを目安とするが、それは通常テンションゲージでパッドとガイド間の静止したワイヤ電極を引張って計測しパッド圧の調整をする。

しかしながら、このような調整による場合、ワイヤ電極の条件が毎にその都度調整しなければならず、手動調定であり、操作が極めて煩雑である。即ち、放電加工にしようするワイヤ電極は

材質及び線径が目的に応じて多岐に亘っている。電極材質は銅線、黄銅線、タンクスチレン、モリブデン線、その他被覆線等があり、線径は 0.03 ~ 0.5mm の程度の範囲のものが用いられる。このようにワイヤ電極線が選えれば、又ガイド及びパッドを交換すれば加える張力も走行速度も相違し摩擦力が相違するので、対応したパッド圧を設定制御しなければならない。

又、従来のテンションゲージを用いて測る方式では、パッド圧によって押え付けられた静止状態のワイヤ電極が引張られることによってゆっくりすべり出すときのゲージを測って設定するので、実加工時の駆動装置及びガイドにワイヤを掛渡した状態での検出、ワイヤ電極の所定速度で移動中の測定をすることができなかった。

#### (問題点の解決手段)

本発明は以上の従来の欠点に鑑み、該パッドにパッド圧を指令によって変更制御する制御装置と、該制御装置にパッド圧信号をマニュアル若しくは NC 制御により指令する指令装置とを設けて任意

- 3 -

繰返して加工する。8は固定ローラ、9はローラ8間に設けたダンサローラで、固定ローラ8間にワイヤ11電極1をV字状に引張る。10は差動トランジスト、11はその可動鉄心で、前記ダンサローラ9に連結し、他方のスプリング12によりバランスするように設けられている。13はスプリングを作用する引掛装置、14は差動トランジスト10の信号検出、増幅、A/D 変換等の処理をする検出回路、15は検出信号をパッド圧との関係において論理演算処理して表示若しくは記憶させる処理制御装置で、例えば CPU、或いは CNC 等が用いられる。16はその表示用ディスプレ、17は ROM、RAM 等のメモリ、20はパッド圧信号をマニュアル若しくは NC テープ等により指令する指令装置、21は所定張力を入力するプリセット装置である。

第2図は上ガイド4又は下ガイド4、或いは両方ガイド4の具体的内部構造図で、41はワイヤ電極1を案内するV溝を形成した位置出しガイド、42はV溝ガイド面に対向し加圧してワイヤ電極1を押付ける加圧パッドで、このガイド部分のA-A

- 5 -

のパッド圧が設定できるようにし、且つパッド圧を加えたときのワイヤ電極の張力信号を検出する検出装置と、該検出装置の張力信号をパッド圧との関係において演算して表示若しくは記憶する制御装置を設けてなり、ワイヤ電極の張力が所定になるパッド圧を検出することができるようとしたこと、且つそれにより最適なパッド圧を容易に設定できるようにしたことを特徴とするものである。

第1図はワイヤカット放電加工装置の全体構成図で、1がワイヤ電極で、線径 0.03 ~ 0.5mm の程度の銅線、黄銅線、タンクスチレン、その他被覆線等が用いられる。2はワイヤ電極1を巻回貯蔵してある供給リール、3は巻取りリールで、ワイヤ電極1はリール2から供給され、上下のガイド4間を所定の張力と速度をもって走行移動する。5がブレーキ、6が引取装置、7はガイド4間のワイヤ電極1に向かって加工される被加工体で、NC制御により電極に対してX、Y軸方向の相対加工形状送りが与えられ、水等の加工液を供給すると共に図示しないパルス電源によりパルス放電を

- 4 -

切断面が第3図に示される。パッド42はガイド壁に移動自在に嵌合され、加圧てこ43によりボルト47を介して加圧力が加えられる。45はてこ43に連結する接片44を吸引加圧する磁気鉄心、46がその励磁コイルで、この励磁制御によりパッド圧制御を行なう。48はワイヤ電極1をガイド壁4で同軸に囲んで形成した加工液噴流ノズルで、供給口49からの供給加工液をワイヤ電極1に沿って噴流する。22はワイヤ電極1に加工電流を通電する通電路、19は前記電磁コイル46の励磁電流を可変制御できる制御電源で、デジタルに又はアナログ的に変更制御される。18は設定すべきパッド圧信号の指令に応じて制御電源19を切換変更制御するドライバ制御回路である。

ワイヤ電極1を供給するリール2には巻走しないようにトルクモータ、スプリング等による微小ブレーキが加えられており、又巻取りリール3にはワイヤ速度にしたがって使用済みワイヤ1を巻取る駆動機構を備えている。そして加工に際して、ブレーキ5と引取装置6との作用によりワイヤ電

- 6 -

極 1を所定の張力と所定の速度をもって駆動し走行移動させるが、その張力及び速度は使用するワイヤ電極 1の材質、線径及び加工条件等によって決定し、その最適な値を設定するためにブレーキ装置 5のブレーキ強さ及び引取装置 6の駆動速度をマニュアル設定或いはNC装置から指令して自動設定する。ワイヤ電極 1の駆動張力は、材質、線径及び加工条件等によって異なるが一般に50～2000g 程度の範囲で調整され、又走行移動速度は0.5～15 m/min 程度の範囲で設定される。

又、加工に際して、ガイド面41に走行移動するワイヤ電極 1を担当するパッド42のパッド圧の調整が必要である。このパッド圧の調整は、ワイヤ電極 1のパッド圧に対する張力信号の検出によって行なわれる。この検出時にはブレーキ 5を解除してフリー状態にし、引取装置 6を駆動してワイヤ電極 1を所定の速度で走行移動させる。そこで引取装置 6側に設けた固定ローラ 8回の点線の位置にあるダンサローラ 9をスプリング12を作用して下方に引張り、ワイヤ電極 1をV字状に変位させ

- 7 -

力信号を比較し一致したときの信号でパッド圧の増大制御を止めれば検出と同時にパッド圧の設定ができる。又ディスプレ16にパッド圧と張力の関係が検出できるので、表示を見ながら所定張力のところでパッド圧指令を止めれば同時に最適パッド圧を設定することができる。又予めワイヤ電極条件、加工条件を変えたときの複数段階張力信号をプリセット装置21により入力しておき、各々検出演算信号をメモリ17に記憶する検出を行なっておき、加工中の加工条件の切換時にプリセット装置21により対応する信号を入力して制御装置15によりメモリを呼び出しながらパッド圧を設定することができる。

以上のように所定張力のパッド圧が検出され検出信号のメモリが行なわれ、それにより最適パッド圧の設定が行なわれたら、引掛装置13を外し、ダンサローラ 9を点線の位置まで戻し、ブレーキ 5を働かせ、引取装置 6の駆動制御によりワイヤ電極 1を固定ローラ 8回を点線の位置に戻し、所定の張力と速度をもって走行移動させ、ノズル48

- 9 -

る。このとき差動トランジスタの可動鉄心11はワイヤ電極 1の張力とスプリング12によってバランスし所定のバランス位置に保持される。次にパッド圧信号を指令装置20によりマニュアル若しくはNC制御により制御装置15に指令するとパッド圧制御信号がドライバ18に加わり電源19を制御し、この励磁コイル46の励磁電流を順次増大する指令を加えると、ワイヤ電極 1の張力が指令にしたがって次第に増大し、ダンサローラ 9がスプリング12に抗して上昇し鉄心11も上昇変化するから差動トランジスタ10の出力が比例した増（又は減）変化する。これは張力信号であり、検出回路14で検出増幅され、A/D変換された信号を制御装置15に加える。制御装置15には指令装置20からパッド圧信号が入力しており、このパッド圧信号に対する張力信号の関係を論理演算して演算出力をディスプレ16に表示しROM/RAM17にメモリする。そこで制御装置15に使用するワイヤ電極 1の材質、線径、加工条件等に応じた最適とする張力信号をプリセット装置21により予め入力しておき、前記検出張

- 8 -

から加工液を供給すると共に通電路22からワイヤ電極 1と被加工体 7間にパルス通電して放電加工を始める。加工中ワイヤ電極 1はパッド42により最適なガイド41面に押付られ、正確な案内位置に制御され、振動等もこの加圧パッドにより吸収され減衰されて安定したワイヤカットをすることができる。

尚、前記パッド圧の調整設定にあたり、ワイヤ電極 1のパッド圧に対する張力信号の検出時に、ワイヤ電極 1を走行移動させないで、止めておき、パッド圧を可変調整しながらワイヤ電極 1の張力信号を検出し演算して、所定張力になるパッド圧を設定するようにすることもできる。

又パッド圧の検出、設定はワイヤ電極材質、線径等のワイヤ電極条件、加工パルス、加工液、板厚等の加工条件の切換変更時に、その都度検出しなくとも、前もって種々条件における検出を行なって、その出力をメモリに記憶する測定作業を行なっておき、その記憶信号を加工作業時にワイヤ電極条件、パルス条件の切換にしたがって呼び出

- 10 -

して対応したパッド圧を指令設定するように構成することができる。

このようにすることにより、加工時にワイヤ電極条件等の諸条件決定に基づき、最適パッド圧を容易に設定することができ、条件変更を容易にした能率の良いワイヤカット放電加工を行なうことができる。

尚、パッド圧を制御する装置は、空気圧、液圧、スプリング、ピエゾ、歯車、電動機等を利用した加圧装置が任意に利用できる。又パッド圧に対する張力信号を検出するのに、ストレーンゲージ、テンションメータ、ピエゾ、そのほかを任意に利用した装置が利用できる。

#### (発明の効果)

以上のように本発明は、ガイドのガイド面にワイヤ電極を所定の圧力で押当て振動を防止するパッドを設け、パッド圧を常に順調に調整設定するようにしたので、ワイヤ電極のガイド位置制御が安定して精密にでき、ワイヤ電極の走行移動制御が円滑にできる。そしてパッド圧の設定制御を、

- 11 -

第1図は本発明の一実施例構成図、第2図はその一部の内部構造図、第3図はA-A'切断面図である。

- 1 ……ワイヤ電極
- 2 ……供給リール
- 4 ……上下ガイド
- 5 ……ブレーキ
- 6 ……引取装置
- 7 ……被加工体
- 8 ……固定ローラ
- 9 ……ダンサローラ
- 10 ……差動トランス
- 11 ……可動鉄心
- 12 ……スプリング
- 14 ……信号検出回路
- 15 ……制御装置
- 16 ……ディスプレー
- 17 ……メモリ
- 18 ……ドライバ
- 19 ……制御電源

- 13 -

パッドにパッド圧を指令によって変更制御する制御装置を設け、該制御装置によりパッド圧をえたときのワイヤ電極の張力信号を検出する検出装置を設け、該検出信号の張力信号をパッド圧との関係に於て、論理演算して表示若しくは記憶する装置を設けたものであるから、ワイヤ電極の張力が所定になるパッド圧の検出が容易にでき、これによりマニュアル若しくはNC制御により前記表示若しくは記憶に基づいて容易に最適パッド圧を設定することができる。従ってワイヤ電極条件及び加工条件に応じて常に最適なパッド圧を設定することができ、且つその設定制御をワイヤ電極をガイド、引取装置等の走行制御系に掛渡した状態のまま極めて容易に行なうことができる。

本発明によれば、ワイヤカットの準備作業を簡単容易にすことができる、加工中安定したワイヤガイドにより高精度の加工を安定して行ない高速度のワイヤカット放電加工を行なうことができる効果がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

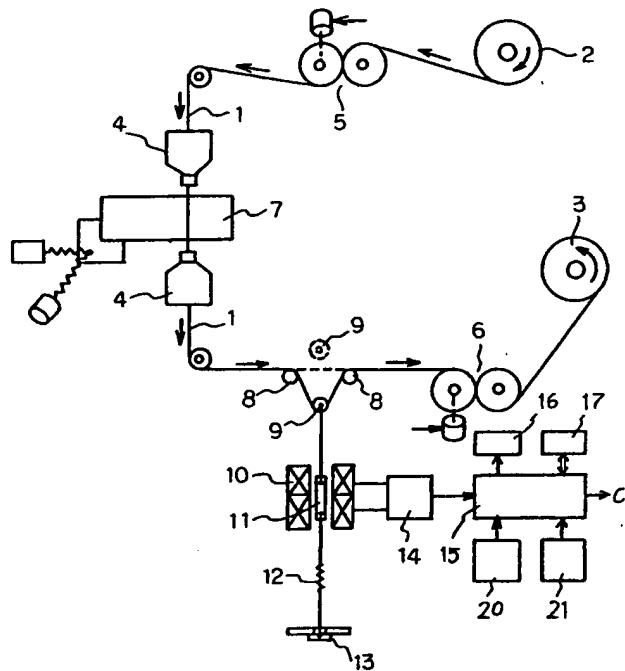
- 12 -

- 20 ……パッド圧指令装置
- 21 ……プリセット装置
- 41 ……ガイド
- 42 ……パッド
- 43 ……てこ
- 44 ……接片
- 45 ……鉄心
- 46 ……コイル

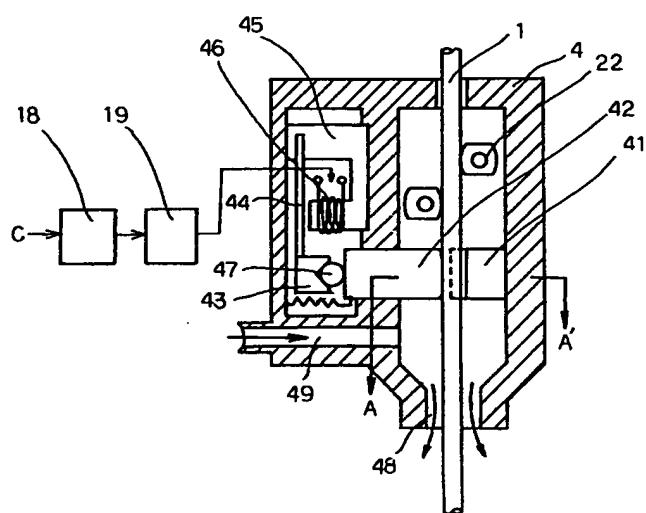
特許出願人  
株式会社井上ジャパックス研究所  
代表者 井上 薫

- 14 -

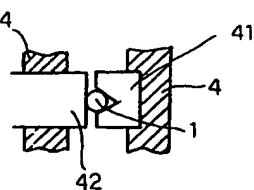
第1図



第2図



第3図



PUB-NO: JP363312024A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 63312024 A

TITLE: WIRE ELECTRICAL DISCHARGE MACHINING DEVICE

PUBN-DATE: December 20, 1988

INVENTOR-INFORMATION:

NAME  
TANAKA, MAKOTO

COUNTRY

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME  
MITSUBISHI ELECTRIC CORP

COUNTRY

APPL-NO: JP62148327  
APPL-DATE: June 15, 1987

US-CL-CURRENT: 219/69.12  
INT-CL (IPC): B23H 7/02; B23H 7/10

ABSTRACT:

PURPOSE: To quickly and automatically make a efficient and high precision machining by enabling the machining device to accommodate plural wire electrodes, and forming the device so that it can select and replace plural wire electrodes of the same type or of different type.

CONSTITUTION: Mounting of plural wire electrodes 1a, 1b and automatic supply of wire electrodes 1a, 1b are performed by plural wire bobbin mounting means 2a, 2b and wire supplying means 8a, 8b respectively. The wires used are selectively and automatically replaced by loading and unloading the wire supplying means 8a, 8b on/and from a wire elevating means 12. Further, the replacement of wire electrodes of different diameter can also be performed by forming wire guide means 48, 54 so that they can be opened and closed. As a result, when the wire electrode 1a (or 1b) is lost, the operation of replacing the lost wire electrode with new wire electrode can be performed without stopping the machining device, and thus the availability of the machining device can be improved. Further, the replacement of wire electrode for high speed machining with that for high precision machining also becomes possible, the replacement of wire electrodes can be automated each primary machining or secondary machining, and high precision machining can be performed quickly.